

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 670 441

(21) N° d'enregistrement national : 90 15600

(51) Int Cl<sup>3</sup> : B 60 K 17/34; F 16 H 39/00; F 15 B 11/16

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 13.12.90.

(71) Demandeur(s) : Société à Responsabilité Limitée dite:  
MICROVOIRIE — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Budet Hervé.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 19.06.92 Bulletin 92/25.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

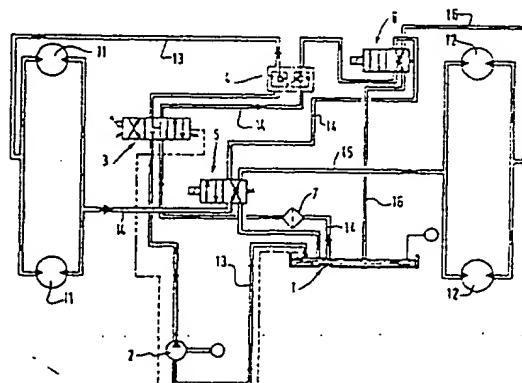
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Armengaud Jeune Cabinet Lepeudry.

(54) Dispositif de désaccouplement de l'essieu moteur arrière d'un véhicule à quatre roues motrices asservi au  
pivotement des roues directrices.

(57) Des électrodistributeurs (5,6), qui orientent l'huile vers  
un premier circuit (13) d'alimentation des moteurs avant  
(11) et un second circuit (15) d'alimentation des moteurs  
arrière (12), sont manoeuvrés par un mécanisme de com-  
mande asservi au pivotement d'une roue directrice pour  
qu'à partir d'un angle de braquage déterminé, les électro-  
distributeurs basculent et déconnectent le circuit d'alimen-  
tation des moteurs arrière.

Application aux véhicules légers du genre des balaye-  
uses à quatre roues motrices entraînées par une transmis-  
sion hydrostatique.



FR 2 670 441 - A1



L'invention se rapporte aux véhicules du type à quatre roues motrices et concerne plus particulièrement un dispositif de désaccouplement de l'essieu moteur arrière du dit véhicule qui est asservi au pivotement des roues directrices.

Les véhicules à quatre roues motrices dits "4x4", préférentiellement destinés à circuler en terrain difficile, disposent bien évidemment d'un système permettant de désaccoupler un essieu moteur, et plus précisément les roues avant directrices, quand la traction avec un seul couple de roues motrices s'avère suffisante. Dans le cas où ces véhicules ont la possibilité, - grâce à une direction appropriée, - d'effectuer des virages très serrés, voire de virer sur place quand les roues directrices peuvent pivoter simultanément jusqu'à un angle de 180°, l'une et/ou l'autre des roues arrières peuvent être alors momentanément immobilisées et même subir une légère rotation en sens inverse vers l'arrière. Ces mouvements sont incompatibles avec une traction à quatre roues motrices, c'est pourquoi il convient de désaccoupler l'essieu moteur arrière dès que le rayon de braquage atteint ou dépasse un seuil prédéterminé. Le problème se pose particulièrement pour les véhicules légers du genre des balayeuses qui sont de dimensions réduites et qui doivent être très maniables, et capables de suivre des trajets sinuieux et étroits et d'effectuer des demi-tour pratiquement sur place. Puisqu'il s'avère difficile de laisser la commande de désaccouplement à l'appréciation d'un conducteur, la demanderesse a recherché et mis au point un dispositif de désaccouplement automatique adaptable à un système traditionnel de motorisation d'un véhicule à quatre roues motrices.

Un objet principal de ladite invention consiste donc en un dispositif de désaccouplement de l'essieu moteur arrière d'un véhicule à quatre roues motrices mues par des moteurs hydrauliques alimentés en huile par des circuits provenant de et aboutissant à une cuve formant réservoir, par l'intermédiaire d'une pompe hydraulique et d'un

distributeur proportionnel, dispositif selon lequel des électrodistributeurs qui orientent l'huile vers un premier circuit d'alimentation des moteurs avant et un second circuit d'alimentation des moteurs arrière sont manoeuvrés 5 par un mécanisme de commande asservi au pivotement de l'axe d'une roue directrice, pour qu'à partir d'un angle braquage déterminé, lesdits électrodistributeurs basculent et déconnectent le circuit d'alimentation des moteurs arrière.

Dans le cas du fonctionnement à quatre roues 10 motrices, le circuit d'alimentation des moteurs avant et celui des moteurs arrière sont connectés en série par un premier électrodistributeur disposé en aval des moteurs avant et en amont des moteurs arrière, et reviennent à la cuve par un circuit de retour par l'intermédiaire d'un second 15 électrodistributeur en aval des moteurs arrière.

Dans le cas du fonctionnement à deux roues avant motrices, le circuit d'alimentation des moteurs avant est connecté par le premier électrodistributeur directement au circuit de retour par l'intermédiaire du second électrodistributeur.

20 Selon une caractéristique particulière de l'invention, le mécanisme de commande asservi au pivotement de l'axe de la roue directrice est constitué d'un contacteur solidaire du châssis du véhicule, dont le pion mobile est en appui contre le flanc extérieur d'une came solidaire dudit 25 axe.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation faisant référence aux dessins annexés qui représentent :

30 figure 1, une vue schématique des circuits de motorisation des roues avant et des roues arrière d'un véhicule dans le cas du fonctionnement à quatre roues motrices.

35 figure 2, la même vue schématique, mais dans le cas du fonctionnement à deux roues avant motrices.

figure 3, une vue en perspective du mécanisme de commande des électrodistributeurs.

On a représenté schématiquement à la figure 1 les circuits de motorisation de deux roues avant et de deux roues arrières constituées respectivement de moteurs hydrauliques 11 et 12. Les circuits hydrauliques sont 5 alimentés en huile par un réservoir d'huile 1. Un premier circuit 13 d'alimentation des moteurs avant 11 est mis en pression par une pompe hydraulique 2 à débit variable. Le circuit 13 passe également par un distributeur proportionnel 3 et par une soupape d'équilibrage 4. L'huile revient en- 10 suite au réservoir 1 par un circuit de retour 14 traversant un électrodistributeur 5, un second électrodistributeur 6 ainsi que la soupape d'équilibrage 4. Un filtre hydraulique 7 est interposé sur le circuit 14 avant l'arrivée au réservoir.

15 Un second circuit 15 d'alimentation des moteurs arrière 12 est issu du premier électrodistributeur 5 et revient à la cuve par un circuit de retour 16 traversant le second électrodistributeur 6. Le premier électrodistributeur 5 est disposé en aval des moteurs avant mais en amont des 20 moteurs arrière, tandis que le second électrodistributeur 6 est disposé en aval des moteurs arrière.

On a marqué sur la figure 1, à l'aide des flèches, le cheminement de l'huile dans les circuits dans le cas du fonctionnement à quatre roues motrices. Le fluide après 25 avoir alimenté par le circuit 13 les moteurs avant 11 atteint le premier électrodistributeur 5 dont la position est telle, qu'au lieu de faire retour à la cuve par le circuit 14, dont la partie intermédiaire entre les deux électrodistributeurs, devient un "bras mort", il est orienté 30 sur le circuit 15 vers les moteurs arrière 12. Le circuit 13 d'alimentation des moteurs avant et le circuit 15 d'alimentation des moteurs arrière se trouvent ainsi connectés en série par ledit électrodistributeur 5. De là par le circuit de retour 16 il atteint le second 35 électrodistributeur 6 qui le met en position de raccordement avec la partie terminale des circuits de retour 14.

La figure 2 illustre le cheminement, matérialisé

par les flèches, de l'huile dans les circuits dans le cas du fonctionnement avec seulement les deux roues avant motrice. Ce sont les électrodistributeurs 5 et 6, qui ont l'un et l'autre changé de position pour modifier les circuits. Le 5 changement de position est provoqué par un mécanisme qui sera décrit plus loin. Le fluide alimente par le circuit 13 les moteurs avant 11 comme dans le cas précédent jusqu'au premier électrodistributeur 5. Ce dernier oriente cette fois le fluide vers la seconde partie du circuit de retour 14 en 10 passant par le second électrodistributeur 6 qui a également changé de position. Le fluide revient donc à la cuve 1 par la partie terminale du circuit 14. Les circuits 15 et 16 qui alimentaient les moteurs arrière 12 sont en quelque sorte déconnectés et constituent un circuit en barbotage, en 15 liaison avec la cuve 1, sous l'action des moteurs hydrauliques 12 des roues arrières qui agissent comme des pompes, à chaque petit déplacement.

La figure 3 illustre le mécanisme de commande de la manœuvre des électrodistributeurs 5 et 6. On a 20 représenté partiellement une partie avant 17 d'un véhicule léger munie d'un axe vertical 10 de pivotement d'une roue directrice 20. L'axe porte une roue dentée horizontale 18 reliée à un système non représenté destiné à faire pivoter l'axe et la roue. Sur l'axe est fixée une came 8 pouvant 25 coopérer avec un contacteur 9 solidaire du châssis du véhicule dont le pion mobile 19 est en appui contre le flanc extérieur de la came. Celle-ci est orientée de telle façon que, dès que le braquage de la roue 20 a atteint un angle déterminé, par exemple  $45^\circ$ , la came agit sur le pion 19 qui 30 actionne le contacteur 9. Ce dernier envoie un signal électrique qui commande alors le basculement des électrodistributeurs 5 et 6 qui dirigent le fluide hydraulique vers la soupape d'équilibrage 4 permettant la retenue de charge. A l'inverse dès que la roue revient à un 35 angle de braquage inférieur au seuil déterminé, le contacteur est à nouveau actionné et fait revenir les électrodistributeurs dans leur position première.

On notera que le distributeur proportionnel 3 permet d'inverser le sens de circulation de l'huile dans les circuits et par conséquent le sens de rotation des roues du véhicule. A cet effet on peut manipuler le tiroir du 5 distributeur à l'aide par exemple d'une simple manette, ou encore par un vérin, une bobine électrique etc... D'un autre côté, la pompe à débit variable 2 est ajustée automatiquement par le distributeur proportionnel, de façon connue en soi.

## REVENDICATIONS

1. - Dispositif de désaccouplement de l'essieu moteur arrière d'un véhicule à quatre roues motrices mues par des moteurs hydrauliques alimentés en huile par des circuits provenant de et aboutissant à une cuve formant réservoir, par l'intermédiaire d'une pompe hydraulique et d'un distributeur proportionnel, caractérisé en ce que des électrodistributeurs (5, 6), qui orientent l'huile vers un premier circuit (13) d'alimentation des moteurs avant (11) et un second circuit (15) d'alimentation des moteurs arrière (12), sont manoeuvrés par un mécanisme de commande (8, 9) asservi au pivotement de l'axe (10) d'une roue directrice (20), pour qu'à partir d'un angle de braquage déterminé, lesdits électrodistributeurs basculent et déconnectent le circuit d'alimentation des moteurs arrière.

2. - Dispositif de désaccouplement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit (13) d'alimentation des moteurs avant (11) et le circuit (15) d'alimentation des moteurs arrière (12), dans le cas du fonctionnement à quatre roues motrices, sont connectés en série par le premier électrodistributeur (5) disposé en aval des moteurs avant et en amont des moteurs arrière, et reviennent à la cuve (1) par un circuit de retour (14) par l'intermédiaire du second électrodistributeur (6), en aval des moteurs arrière.

3. - Dispositif de désaccouplement selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit (13) d'alimentation des moteurs avant (11), dans le cas du fonctionnement à deux roues avant motrices, est connecté par le premier électrodistributeur (5) directement au circuit de retour (14) par l'intermédiaire du second électrodistributeur (6).

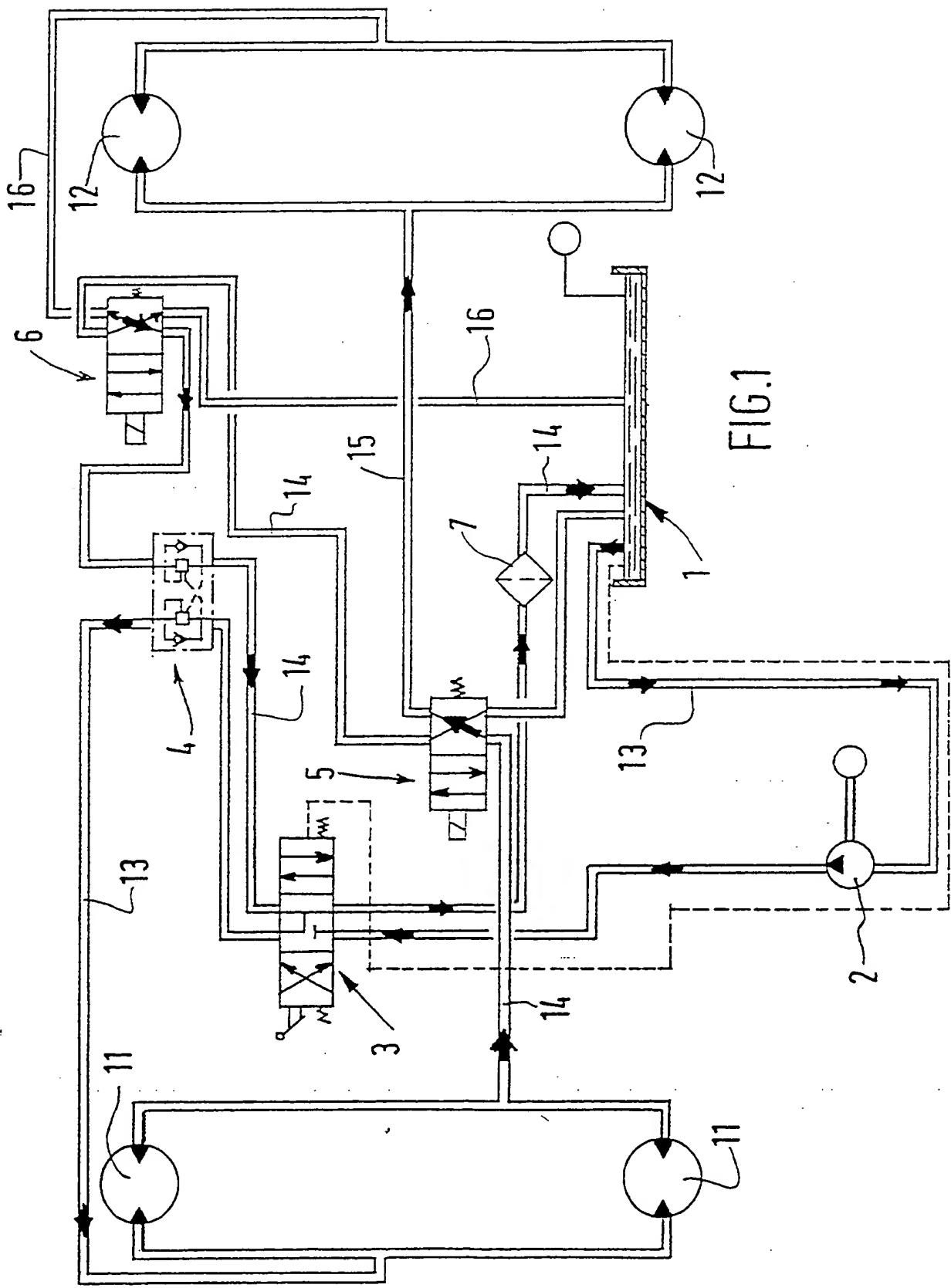
4. - Dispositif de désaccouplement selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que dans le cas du fonctionnement à deux roues avant motrices, le circuit (15) d'alimentation des moteurs arrière (12) est déconnecté de la pompe hydraulique (2) et constitue un circuit de barbotage en

liaison avec la cuve (1), sous l'action desdits moteurs hydrauliques arrière.

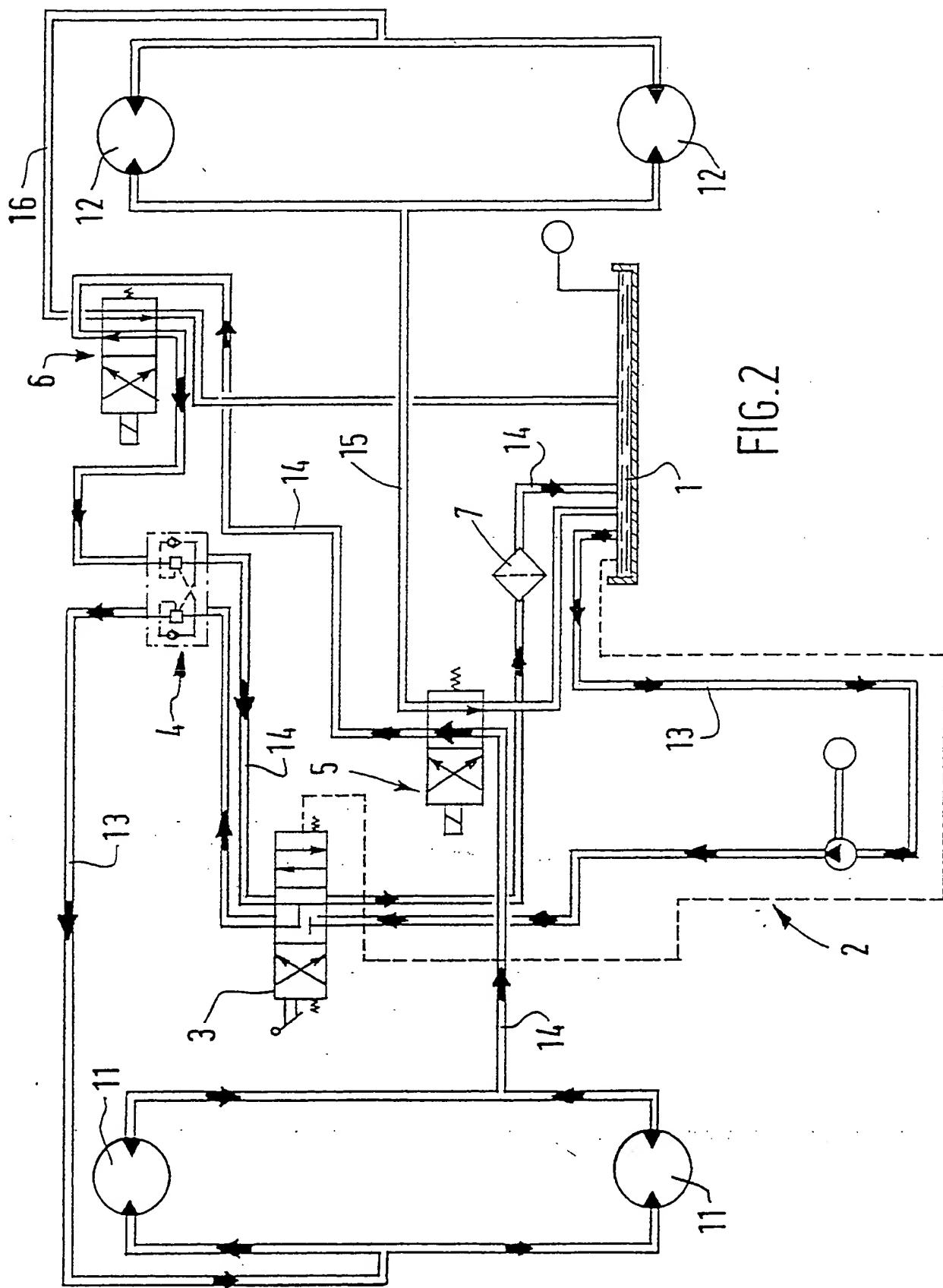
5. - Dispositif de désaccouplement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mécanisme de commande asservi au pivotement de l'axe (10) de la roue directrice (20) est constitué d'un contacteur (9) solidaire du châssis du véhicule, dont le pion mobile (19) est en appui contre le flanc extérieur d'une came (8) solidaire dudit axe.

10 6. - Dispositif de désaccouplement selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le contacteur (9) envoie un signal électrique qui commande le basculement des électrodistributeurs (5 et 6) qui dirigent le fluide vers une soupape d'équilibrage (4) permettant la retenue de charge.

15 7. - Dispositif de désaccouplement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un distributeur proportionnel (3) sur le circuit d'alimentation (13) des moteurs avant (11) et son circuit de retour (14) à la cuve (1) permet d'inverser le sens de circulation de l'huile dans 20 les circuits et le sens de rotation des roues du véhicule.



2/3



3/3

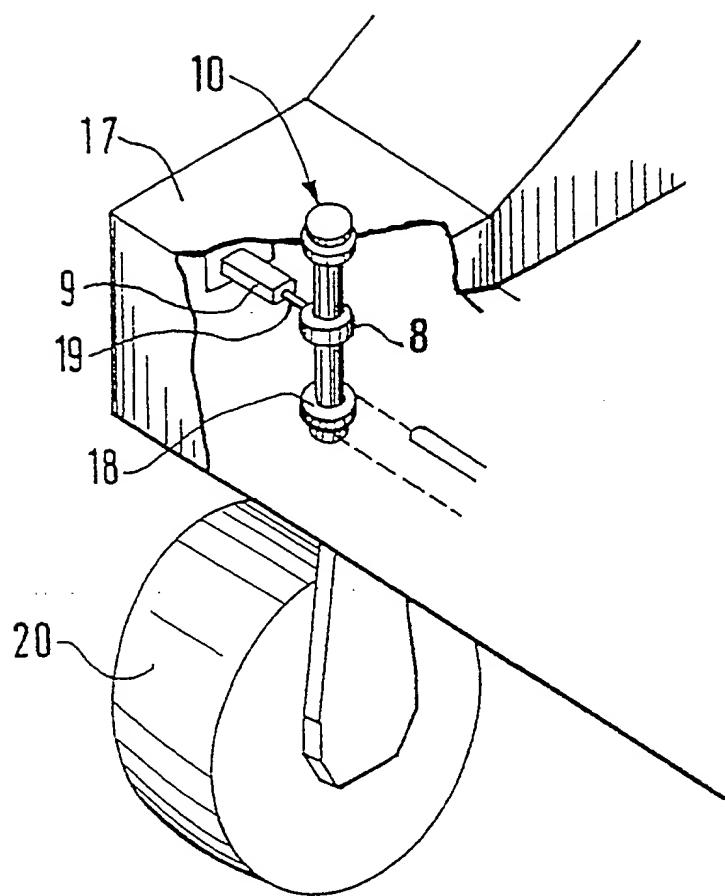


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9015600  
FA 450685

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	US-A-3900075 (CHICHESTER ET AL.) * colonne 2, lignes 3 - 49; figures 1-3 * * colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 27 *	1	
Y	EP-A-0206473 (FUJI JUKOGYO) * revendication 1 *	1	
A	DE-B-1580504 (ORENSTEIN & KOPPEL) * colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 2; figure *	2-4	
A	US-A-4271918 (MOLBY) * abrégé; figure 3 *	1-4	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)			
360K			
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
27 AOUT 1991		BROYDE, M	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgarion non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

## TRANSLATION

## FRENCH PATENT APPLICATION 2,670,441

International Class<sup>5</sup>: B 60 K 17/34, F 16 H 39/00, F 15 B 11/16

Filed: Dec. 13, 1990

Laid Open: June 19, 1992 - Gazette 92/25

Title: Device for decoupling the rear drive shaft of a four-wheel drive vehicle subject to the turning of the steered wheels

Applicant: Société à Responsabilité Limitée dite: MICROVOIRIE,  
France

Inventor: Budet Hervé

**ABSTRACT:** Directing the fluid through a first feed circuit (13) for the front motors (11) and a second feed circuit (15) for the rear motors (12), the electric slide valves (5, 6) are maneuvered by a control mechanism, subject to the turning of a steered wheel beyond a preselected turning angle, in a position where they disconnect the feed circuit of the rear motors.

FR 2,670,441 - Page 2

The invention concerns vehicles of the four-wheel drive type and concerns more particularly a device for decoupling the rear drive shaft of the said vehicle that is subject to the turning of the front wheel.

Four-wheel drive vehicles, called "4x4's", preferentially designed to travel on difficult terrain, quite obviously have a system that permits decoupling a drive shaft, and more precisely the front wheels, when traction with a single pair of drive wheels is sufficient. When these vehicles have the ability, due to appropriate steering gear, to effect tight turns, perhaps turning on the spot when the steered wheels can turn simultaneously up to an angle of 180°, one or the other of the rear wheels can then be momentarily immobilized and even undergo a slight rotation in the opposite direction toward the rear. These movements are incompatible with four-wheel drive traction; this is why it is necessary to decouple the rear drive shaft as soon as the steering radius reaches or exceeds a predetermined threshold. The problem arises in particular with light vehicles of the street cleaner type that have reduced dimensions and which should be quite maneuverable and capable of following narrow and winding tracks and effecting half-turns practically on the spot. Because it has proven difficult to leave the control of decoupling to the judgment of the driver, the applicant has researched and developed an automatic decoupling device adaptable to a traditional drive system of a four-wheel drive vehicle.

One principal object of the said invention thus consists in a device for decoupling the rear drive shaft of a four-wheel drive vehicle driven by hydraulic motors to which fluid is fed through circuits coming from and ending in a tank that forms a reservoir, through the intermediary of a hydraulic pump and a proportional valve, a device according to which electric slide valves that direct the fluid toward a first feed circuit of the front motors and a second feed circuit of the rear motors are maneuvered by a control mechanism subject to the turning of the axle of a steered wheel, so that the said electric

FR 2,670,441 - Page 3

slide valves are activated at a certain angle of turning and disconnect the feed circuit of the rear motors.

In the case of four-wheel drive operation, the feed circuit of the front motors and that of the rear motors are connected in series through a first electric slide valve located downstream from the front motors and upstream from the rear motors, and return to the tank through a return circuit by means of a second electric slide valve downstream from the rear motors.

In the case of operation with two front driving wheels, the feed circuit of the front motors is connected through the first electric slide valve directly to the return circuit by means of a second electric slide valve.

According to a particular characteristic of the invention, the control mechanism subject to the turning of the axle of the steered wheel is comprised of a switch solid with the chassis of the vehicle, the mobile pin of which rests against the outer edge of a cam solid with the said axle.

Other characteristics and advantages of the invention will be evident from the following description of an exemplary embodiment with reference to the attached drawings.

Figure 1 shows a schematic view of the hydraulic circuits of the front wheels and the rear wheels of a vehicle in the case of four-wheel drive operation.

Figure 2 shows the same schematic view but in the case of operation with the two front wheels driving.

Figure 3 shows a perspective view of the control mechanism of the electric slide valves.

Figure 1 shows schematically the hydraulic circuits of the two front wheels and the two rear wheels, respectively including hydraulic motors 11 and 12. The hydraulic circuits receive fluid from a fluid reservoir 1. A first feed circuit 13 of the front motors

FR 2,670,441 - Page 4

11 is pressurized by a hydraulic pump 2 with a variable flow rate. The circuit 13 also passes through a proportional valve 3 and a compensation valve 4. The fluid then returns to the reservoir 1 through a return circuit 14 passing through an electric slide valve 5, a second electric slide valve 6 as well as a compensation valve 4. A hydraulic filter 7 is interposed in the circuit 14 in front of the inlet to the reservoir.

A second feed circuit 15 of the rear motors 12 comes from the first electric slide valve 5 and returns to the tank via a return circuit 16 that passes through the second electric slide valve 6. The first electric slide valve 5 is located downstream from the front motors but upstream from the rear motors, while the second electric slide valve 6 is located downstream from the rear motors.

The direction of the fluid in the circuits in the case of four-wheel drive operation is indicated in Figure 1 with the aid of arrows. After having proceeded through circuit 13 of the front motors 11, the fluid reaches the first electric slide valve 5, the position of which is such that instead of returning the fluid to the tank through the circuit 14, the intermediate part of which between the two electric slide valves becomes a "dead arm", the fluid is directed in the circuit 15 toward the rear motors 12. The feed circuit 13 of the front motors and the feed circuit 15 of the rear motors are thus connected in series through the said electric slide valve 5. Then, through the return circuit 16, the fluid reaches the second electric slide valve 6, placing it in a position to connect to the terminal part of the return circuits 14.

Figure 2 illustrates the direction, indicated by the arrows, of the fluid in the circuits in the case of operation with only the front wheels driving. The electric slide valves 5 and 6 change position for modifying the circuits. The change of position is induced by a mechanism that will be described below. The fluid feeds through circuit 13 of the front motors 11 as in the preceding case up to the first electric slide valve 5. The latter this time directs the fluid toward the second part of the return circuit 14 by passing through

FR 2,670,441 - Page 5

the second electric slide valve 6, which has also changed position. The fluid thus returns to tank 1 through the terminal part of circuit 14. The circuits 15 and 16 which supplied the rear motors 12 are thus connected and constitute a stirring circuit in connection with the tank 1, under the action of the hydraulic motors 12 of the rear wheels that act as pumps at each small displacement.

Figure 3 illustrates the control mechanism for maneuvering the electric slide valves 5 and 6. A front part 17 of a light vehicle equipped with a vertical shaft 10 for pivoting a steered wheel 20 is shown partially. The shaft carries a horizontal gear 18 connected to a system (not shown) designed to turn the shaft and the wheel. A cam 8 is fixed to the shaft and capable of interacting with a switch 9 fixed to the chassis of the vehicle, the mobile pin 19 of which rests against the outer edge of the cam. The latter is oriented so that when the turning of the wheel 20 has reached a certain angle, e.g., it acts on the pin 19 that actuates the switch 9. This latter sends an electric signal which then controls the switching of the electric slide valve 5 and 6 that direct the hydraulic fluid toward the compensation valve 4, permitting retention of the charge. As soon as the wheel returns to a turning angle less than the prescribed threshold, the switch is again actuated and causes the electric slide valves to return to their initial position.

It should be noted that the proportional valve 3 makes it possible to reverse the direction of fluid circulation in the circuits and, consequently, the direction of the vehicle wheel deflection. For this purpose, the slide valve can be manipulated with the aid of a simple lever, for example, or by a screw jack, an electric coil, etc. On the other hand, the variable-flow pump 2 is adjusted automatically by the proportional valve in a manner known in itself.